

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя общеобразовательная школа №2 города Сызрани городского округа Сызрань Самарской области

## **ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА КОМФОРТНОСТИ ЖИЛЬЯ**

секция «Математика, информационные технологии»

**Автор:**

Языков Максим Дмитриевич,  
учащийся 10-А класса  
ГБОУ СОШ № 2 г. Сызрани.

**Руководитель:**

Чуракова Людмила Анатольевна,  
учитель математики  
ГБОУ СОШ № 2 г. Сызрани

г. Сызрань, 2024г.

**Оглавление:**

Введение.....	2
Глава I .....	2
Глава II.....	4
Заключение.....	18
Анкетирование.....	27
Список литературы .....	29

## **Введение**

Вся жизнь современного человека проходит в тесной связи с математикой. Куда бы ни посмотрел человек – везде геометрические объекты, везде геометрия. К тому же место, где человек проводит большую часть своей жизни, его жилище, тоже имеет определенную геометрическую форму и присущие ей свойства.

А каким должен быть дом современного человека? При строительстве любого дома люди всегда задаются вопросом: «Какой дом лучше?». «Лучше тот, что теплее» – скажут одни, «лучше тот, что красивее или комфортнее» – скажут другие и так далее. Тогда зададимся вопросом, есть ли способ определить – это «лучше»? Я решил ответить на вопрос с точки зрения геометрии.

Так появилась **цель моей работы**: выяснить, дом какой формы наиболее комфортен для проживания с точки зрения соотношения объема жилья и его поверхности.

## **Глава I**

Идея создания этого проекта появилась во время прогулки по городу. Изначально человек при строительстве дома предполагает его основную геометрическую форму и размеры, а затем появляются еще определенные факторы, которые тоже говорят о комфортности жилья -строй материалы, размещение, внутреннее устройство и т.д.

### **Задачи исследования:**

1. Выбрать для исследования несколько видов жилищ разных геометрических форм и размеров;
2. Определить формулы вычисления объемов и площадей поверхности различных геометрических тел, соответствующих выбранным жилищам;
3. Познакомиться с формулами стереометрии;
4. Вычислить коэффициенты комфортности для каждого жилища;
5. Выявить жилище наиболее комфортной для проживания формы, с точки зрения соотношения объема жилищного пространства и его поверхности.

Предмет исследования: применение геометрии для определения коэффициента комфортности жилья.

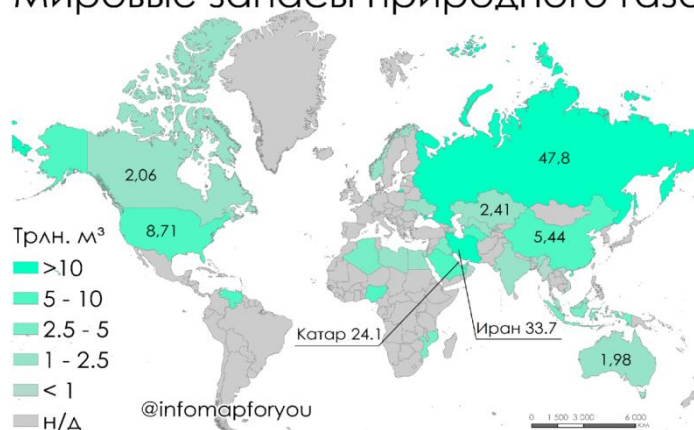
**Гипотеза:** возможно определить жилище какой формы обладает наилучшим изопериметрическим коэффициентом комфортности.

Жилище – место жизни человека, это кров, укрытие, место покоя и порядка. В зависимости от того, в какой части света или стране находится человек, его жилище может иметь разную форму и особенности: где-то более тёплое, влагоустойчивое или же более крепкое. В результате в условиях определенного климата и имеющихся строительных материалов у всех народов появились. В последнее время все чаще говорят о том, что мировые запасы природных ресурсов не безграничны.

Темпы добычи газа в России — 763 млрд м<sup>3</sup> (за 2021 год достигла максимума) национальные жилища.



### Мировые запасы природного газа



Доказанные запасы газа России составляют 47,8 трлн м<sup>3</sup>.

Если мы такими же темпами будем добывать и использовать газ, то, по прогнозам экспертов, газовые месторождения иссякнут через 50-70 лет.

Перед населением планеты давно стоит проблема энергосбережения. **Известно, что огромное количество энергии тратится на отопление помещений, в том числе жилых.** Одним из способов сэкономить тепло является обеспечение жилья наименьшей потерей тепла через его поверхность.

Можно существенно уменьшить размеры дома, но человек должен иметь достаточно жилого пространства, чтобы чувствовать себя комфортно. Таким образом, встает вопрос: как достичь сочетания максимально возможного объема жилого пространства при минимальной площади поверхности, через которую может уходить тепло. И сейчас этот вопрос остается для человечества актуальным, а с учетом ситуации с энергоносителями становится все более острым.

**Поэтому выбранная мной тема очень актуальна.**

## **Глава II**

### **Расчет коэффициентов комфортности жилья**

Существует зависимость между комфортом нашего дома и его математическими характеристиками: например, объемом и площадью. Ученые предложили формулу вычисления комфортности жилища:

$$K = \frac{36\pi V^2}{S^3}$$

$V$  – объем жилища (например, вашей комнаты),  $S$  – полная поверхность жилища.

Вычислим коэффициент комфортности жилья разной геометрической формы.

#### **1. Жилище формы прямоугольного параллелепипеда**

Дано: жилище формы прямоугольного параллелепипеда с измерениями  $a=8\text{м}$ ,  $b=4\text{м}$ ,  $c=3\text{м}$ .

Найти: коэффициент комфортности

Решение:

Решение:

1. Найдем объем прямоугольного параллелепипеда:  $V = abc = 96\text{м}^3$
2. Найдем площадь полной поверхности:  $S_{\text{п.п.}} = 2(ab+bc+ac) = 136\text{ м}^2$
3. Найдем коэффициент комфортности:

$$K = \frac{36\pi V^2}{S^3} = \frac{36 \cdot \pi \cdot 96^2}{136^3} \approx \mathbf{0,414}$$



## 2. Жилище в форме куба

Дано: куб с ребром  $a$ .

Найти: коэффициент комфортности

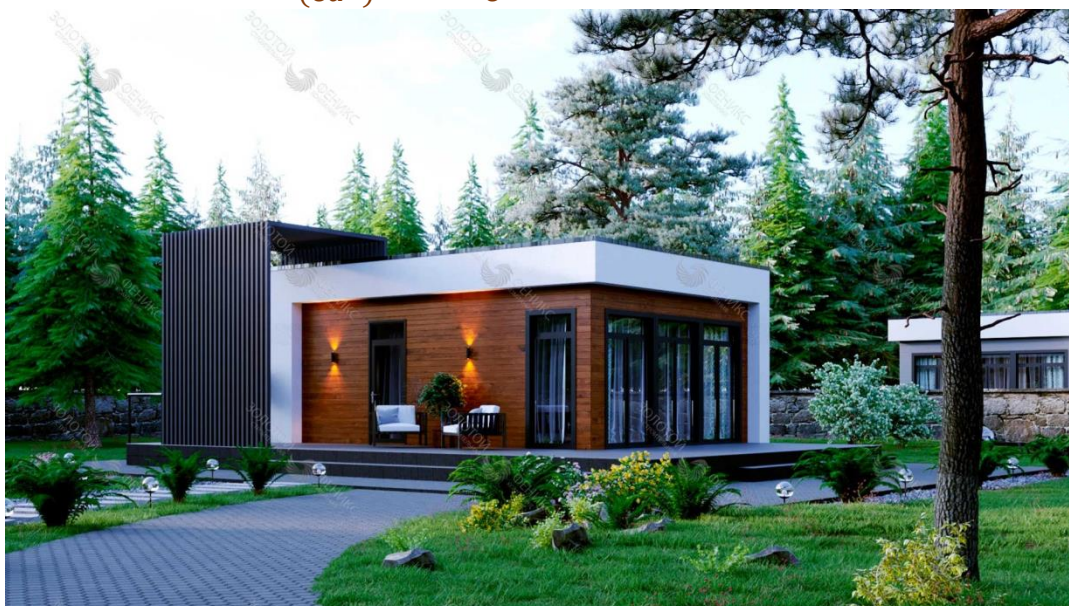
Решение:

1. Найдем объем куба:  $V=a^3$

2. Найдем площадь полной поверхности:  $S_{п.п.}=6a^2$

3. Найдем коэффициент комфортности:

$$K = \frac{36\pi(a^3)^2}{(6a^2)^3} = \frac{36\pi}{6^3} = 0,523$$



### 3. Здание в форме треугольной призмы

Дано:  $a=6\text{м}$ ,  $c=8\text{м}$ ,  $h=4$ .

Найти: коэффициент комфортности  $k$  -?

Решение:

1. Найдём площадь поверхности:

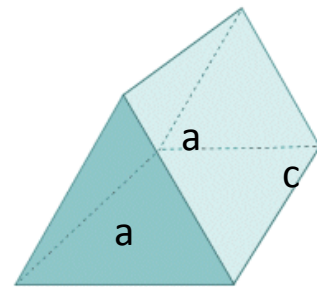
$$S = \frac{a}{2} (a\sqrt{3} + 6c) = \frac{6}{2} (6\sqrt{3} + 6 \cdot 8) = 175,2 \text{ м}^2$$

2. Найдём объём:

$$V = \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot a^2 c = \frac{\sqrt{3}}{4} 6^2 \cdot 8 = 124,7 \text{ м}^3$$

3. Коэффициент комфортности:

$$K = \frac{36\pi V^2}{S^3} = \frac{36 \cdot \pi \cdot 124^2}{175,2^3} \approx 0,327$$



### 4. Здание пирамидальной формы

Дано: жилье в форме правильной четырехугольной пирамиды с измерениями  $a=5 \text{ м}$ ,  $h=4 \text{ м}$

Решение:

1. Найдём площадь основания:  $S_{\text{осн.}} = a^2 = 25 \text{ м}^2$

2. Найдём площадь боковой поверхности:

$$S_{\text{б. п.}} = 4 \cdot \left( \frac{1}{2} a \sqrt{h^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2} \right) = 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot 5 \sqrt{4^2 + 2,5^2} \approx 47 \text{ м}^2$$

3. Найдем площадь полной поверхности:  $S_{п.п.} = S_{сочн.} + S_{б.п} = 72 \text{ м}^2$

4. Найдем объём:

$$V = \frac{1}{3} a^2 h = \frac{1}{3} \cdot 25^2 \cdot 4 \approx 33,3 \text{ м}^3$$

5. Найдем коэффициент комфортности:

$$K = \frac{36\pi V^2}{S^3} = \frac{36 \cdot \pi \cdot 33,3^2}{72^3} \approx 0,335$$



## 5. Здание конической формы

Чум является жилищем северных народов, конической формы, в высоту достигает 4 метров, в диаметре 5-6 метров, крытый шкурами, берестой или мешковиной. Форма конуса делает жилище устойчивым при метелях и сильных ветрах, снег с него легко скатывается. Интересно, как чувствует себя человек в доме конусообразной формы с точки зрения комфортности.

Определим коэффициент комфортности жилища конусообразной формы  $h=4\text{м}$ ,  $r=3\text{м}$ .

Решение:

1. Найдем объем конуса:

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \cdot 3,14 \cdot 3^2 \cdot 4 \approx 37,68 \text{ м}^3$$



2. Найдем площадь полной поверхности:

$$S_{п.п.} = S_{осн.} + S_{бок} = \pi r^2 + \pi r \sqrt{r^2 + h^2} = 3,14 \cdot 3^2 + 3,14 \cdot 3 \sqrt{3^2 + 4^2} = 75,36 \text{ м}^2$$

3. Найдем коэффициент комфортности:

$$K = \frac{36\pi V^2}{S^3} = \frac{36 \cdot \pi \cdot 37,68^2}{75,36^3} \approx 0,375$$



## 6. Здание цилиндрической формы

Достаточно знаменит дом Константина Мельникова в Москве - шедевр русского авангарда, входящий во все учебники по архитектуре XX века. Выбор цилиндрической формы архитектор объяснял тем, что в таком пространстве при отсутствии прямых углов полезная площадь намного больше, чем в традиционных зданиях.

Вычислим коэффициент комфортности проживания в цилиндрическом доме.

Дано: жилье цилиндрической формы,  $h=3\text{м}$ ,  $r=2\text{м}$ .

Решение:

1. Найдем объем цилиндра:

$$V = S_{осн.} \cdot h = \pi r^2 \cdot h = 3,14 \cdot 2^2 \cdot 3 = 37,68 \text{ м}^3$$

2. Найдем площадь полной поверхности:

$$S_{цил} = 2 \pi r (r + H) = 2 \cdot 3,14 \cdot 2 \cdot (2 + 3) = 62,8 \text{ м}^2$$

3. Найдем коэффициент комфортности:

$$K = \frac{36\pi V^2}{S^3} = \frac{36 \cdot \pi \cdot 37,68^2}{62,8^3} \approx \mathbf{0,648}$$



### 7. Жилье формы треугольной усеченной пирамиды

Дано: жилье с параметрами  $a=8$ ,  $b=4$ ,  $h=4,7$ ,  $L=5$

Найти: коэффициент комфортности

Решение:

1. Найдем площадь:

$$\begin{aligned} S_{\text{полн}} &= S_{\text{осн1}} + S_{\text{осн2}} + S_{\text{бок}} = \frac{a}{4} \sqrt{3a^2} + \frac{b}{4} \sqrt{3b^2} + 3 \cdot \left(\frac{1}{2} (a + b) \cdot h\right) = \\ &= \frac{8}{4} \sqrt{3 \cdot 8^2} + \frac{4}{4} \sqrt{3 \cdot 4^2} + 3 \cdot \left(\frac{1}{2} (8 + 4) \cdot 4,7\right) = 116 \text{ м}^2 \end{aligned}$$

2. Найдем объем:

$$V = \frac{1}{3} h (S_{\text{осн1}} + S_{\text{осн2}} + \sqrt{S_{\text{осн1}} \cdot S_{\text{осн2}}}) = \frac{1}{3} \cdot 4,7 \cdot (27,7 + 6,92 + \sqrt{27,7 \cdot 6,92}) = 76 \text{ м}^3$$

3. Найдем коэффициент комфортности:

$$K = \frac{36\pi V^2}{S^3} = \frac{36 \cdot \pi \cdot 76^2}{119,2^3} \approx \mathbf{0,418}$$



### 8. Жилье формы четырехугольной усеченной пирамиды

Дано: жилье с параметрами  $a=8$ ,  $b=4$ ,  $h=4,7$ ,  $L=5$

Найти: коэффициент комфортности

Решение:

1. Найдем площадь:

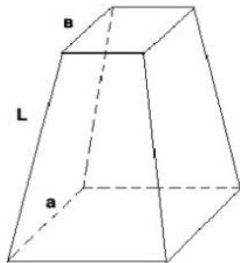
$$\begin{aligned}
 S_{\text{полн}} &= S_{\text{осн1}} + S_{\text{осн2}} + S_{\text{бок}} = 4a + 4b + 4 \left( \frac{a+b}{2} \sqrt{L^2 - \left( \frac{a-b}{2} \right)^2} \right) = \\
 &= 8^2 + 4^2 + 4 \cdot \left( \frac{8+4}{2} \sqrt{5^2 - \left( \frac{8-4}{2} \right)^2} \right) = 189 \text{ м}^2
 \end{aligned}$$

2. Найдем объем:

$$V = \frac{1}{3}h (S_{\text{осн1}} + S_{\text{осн2}} + \sqrt{S_{\text{осн1}} \cdot S_{\text{осн2}}}) = \frac{1}{3} \cdot 4,7 \cdot (64 + 16 + \sqrt{64 \cdot 16}) = 175,5 \text{ м}^3$$

3. Найдем коэффициент комфортности:

$$K = \frac{36\pi V^2}{S^3} = \frac{36 \cdot \pi \cdot 175,5^2}{189^3} \approx \mathbf{0,516}$$



### 9. Жилье формы усеченного конуса

Дано: жилье с параметрами  $l=10,4$ ,  $R=5$ ,  $r=2$ ,  $h=10$

Найти: коэффициент комфортности

Решение:

1. Найдем площадь:

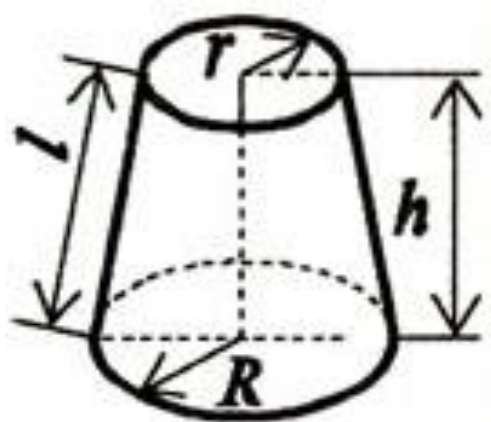
$$S_{\text{полн}} = \pi (R^2 + r^2 + l \cdot (R + r)) = 3,14 \cdot (5^2 + 2^2 + 10,4 \cdot (5 + 2)) = 319,6 \text{ м}^2$$

2. Найдем объем:

$$V = \frac{\pi}{3} h (R^2 + r^2 + Rr) = \frac{3,14}{3} \cdot 10 \cdot (5^2 + 2^2 + 5 \cdot 2) = 408,2 \text{ м}^3$$

3. Найдем коэффициент комфортности:

$$K = \frac{36\pi V^2}{S^3} = \frac{36 \cdot \pi \cdot 408,2^2}{319,6^3} \approx 0,577$$



Рассмотрим несколько примеров вычисления коэффициентов комфортности комбинированного жилья.

### 10. Здание цилиндрической формы с конической крышей

Хижина цилиндрической формы с глиняными стенами, с конической крышей из камыша - народное жилище Замбии. Высота примерно 3-4 м, в диаметре достигает 5-6 метров.

Определим коэффициент комфортности жилища цилиндрической формы с конической крышей  $H=2\text{м}$ ,  $h=1,5\text{м}$ ,  $r=2,5\text{м}$ .

Решение:

1. Найдем площадь полной поверхности:

$$S_{\text{бок.кон.}} = \pi r \sqrt{r^2 + h^2} = 3,14 \cdot 2,5 \sqrt{2,5^2 + 1,5^2} = 32,04 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{цил}} = S_{\text{осн.}} + S_{\text{бок.}} = \pi r^2 + 2 \pi r H = 3,14 \cdot 2,5^2 + 2 \cdot 3,14 \cdot 2,5 \cdot 2 = 51,025 \text{ м}^2$$

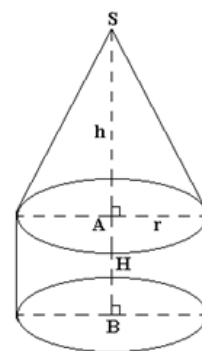
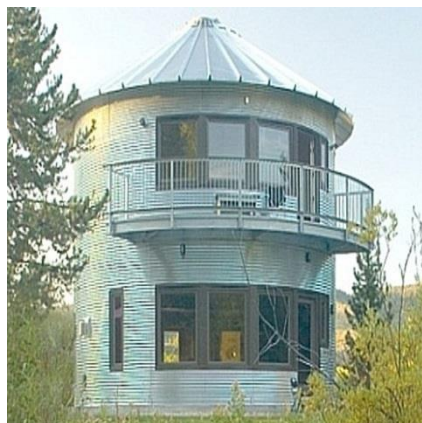
$$S_{\text{п. п.}} = S_{\text{кон}} + S_{\text{цил}} = 32,04 + 51,025 = 83,065 \text{ м}^2$$

2. Найдем объем:

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h + \pi r^2 H = \frac{1}{3} \cdot 3,14 \cdot 2,5^2 \cdot 1,5 + 3,14 \cdot 2,5^2 \cdot 2 = 49,06 \text{ м}^3$$

3. Найдем коэффициент комфортности:

$$K = \frac{36\pi V^2}{S^3} = \frac{36 \cdot \pi \cdot 49,06^2}{83,06^3} \approx 0,474$$



### 11. Здание прямоугольный параллелепипед и треугольная призма

Дано:  $a=10\text{м}$ ,  $b=8\text{м}$ ,  $c=3\text{м}$ ,  $a_1=8\text{м}$ ,  $b_1=8\text{м}$ ,  $h=10\text{м}$ .

Решение:

1. Найдем площадь полной поверхности:

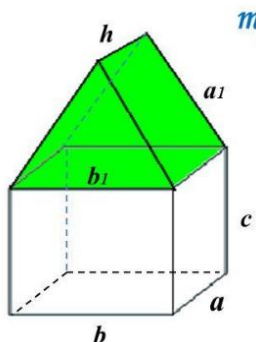
$$S_{\text{п.п.}} = S_{\text{парал.}} + S_{\text{призм}} = 2bc + 2ac + ab + \frac{b_1}{2} (b_1\sqrt{3} + 6a) - b_1c = 403,43 \text{ м}^2$$

2. Найдем объем поверхности комбинации тел:

$$V = abc + \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot b_1^2 a = 240 + 277,13 = 517,12 \text{ м}^3$$

3. Найдем коэффициент комфортности:

$$K = \frac{36\pi V^2}{S^3} = \frac{36 \cdot \pi \cdot 517,12^2}{403,43^3} \approx 0,46$$



## 12. Жилье в форме полусферы

Дано: жилье формы полусферы радиусом "r" =2.

Решение:

1. Найдем площадь полной поверхности:

$$S_{\text{полусферы}} = \frac{1}{2} S_{\text{сферы}} + S_{\text{осн}} = \frac{1}{2} 4 \pi r^2 + \pi r^2 = 3 \pi r^2 = 3 \cdot 3,14 \cdot 2^2 = 37,68 \text{ м}^2$$

2. Найдем объём:

$$V = \frac{2}{3} \pi r^3 = \frac{2}{3} 3,14 \cdot 2^3 = 16,75$$

3. Найдем коэффициент комфортности:

$$K = \frac{36\pi V^2}{S^3} = \frac{36 \cdot \pi \cdot 16,75^2}{37,68^3} \approx \mathbf{0,593}$$

## 13. Жилье шарообразной формы

Дано: жилье шарообразной формы радиусом r.

Найти: коэффициент комфортности

Решение:

1. Найдем площадь сферы:

$$S_{\text{сферы}} = 4 \pi r^2$$

2. Найдем объем сферы:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

3. Найдем коэффициент комфортности:

$$K = \frac{36\pi V^2}{S^3} = \frac{36 \cdot \pi \cdot \left(\frac{4}{3} \pi r^3\right)^2}{(4 \pi r^2)^3} = \mathbf{1}$$



#### 14. Я просчитал коэффициент комфортности своего жилища.

Наш дом имеет форму прямоугольного параллелепипеда с мансардной крышей

Дано:  $a=10\text{м}$ ,  $b=11\text{м}$ ,  $c=3\text{м}$ ,  $h=2,6\text{м}$ .

Решение:

1. Найдём площадь полной поверхности:

$$S_{\text{п.п.}} = 2(10 \cdot 3 + 11 \cdot 3) + 10 \cdot 11 + 2(10 \cdot 2,6 + 11 \cdot 2,6) + 10 \cdot 11 = 236 + 219,2 = 455,2 \text{ м}^2$$

2. Найдём объём поверхности комбинации тел:

$$V = 10 \cdot 11 \cdot 3 + 10 \cdot 11 \cdot 2,6 = 330 + 286 = 616 \text{ м}^3$$

3. Найдём коэффициент комфортности:

$$K = \frac{36\pi V^2}{S^3} = \frac{36 \cdot \pi \cdot 616^2}{455,2^3} \approx 0,455$$



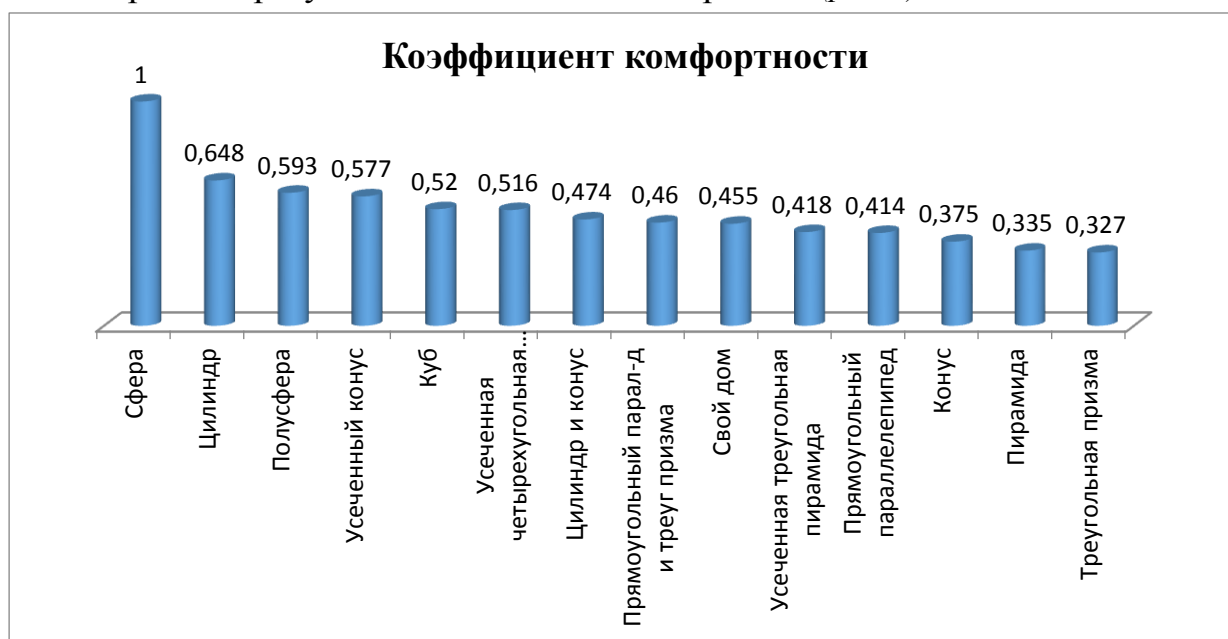


С помощью математических расчетов получены следующие результаты комфортности жилья:

Таблица 1

№ п/п	Вид жилья	Коэффициент комфортности
1	Прямоугольный параллелепипед	0,414
2	Куб	0,520
3	Треугольная призма	0,327
4	Пирамида	0,335
5	Конус	0,375
6	Цилиндр	0,648
7	Усеченная треугольная пирамида	0,418
8	Усеченная четырехугольная пирамида	0,516
9	Усеченный конус	0,577
10	Комбинированное: цилиндр и конус	0,474
11	Комбинированное: прямоугольный параллелепипед и треугольная призма	0,460
12	Полусфера	0,593
13	Свой дом	0,455
14	Сфера	1

Сравним результаты с помощью диаграммы (рис. 1):



**Вывод:** у всех жилищ разной формы различный изопериметрический коэффициент комфортности, и существует жилище, имеющее наилучший

изопериметрический коэффициент. Дом - сфера имеет самый большой коэффициент комфортности. Дом - сфера комфортен для жилья.

Преимущества и возможности строительства сфер:

- Сфера является наилучшей формой от ветровых и снеговых нагрузок.
- Сферическая форма сама по себе является энергосберегающей, к тому же она изготавливается практически бесшовной, что минимизирует теплопотери, и снижает затраты на устройство отопительной системы.
- Легкость и прочность сфер обуславливает целесообразность их строительства в сейсмически опасных районах.
- Сферу значительно сложнее разрушить взрывами, даже пробитая в одном или нескольких местах, она не теряет своих конструктивных способностей и не «складывается».



### **Заключение**

В ходе исследования я определил жилища какой формы наиболее комфортны для проживания с точки зрения соотношения объема жилищного пространства и потери тепла через его поверхность.

Для этого были проведены вычисления изопериметрических коэффициентов жилищ и их сравнение.

Исследование подтвердило гипотезу: возможно определить жилище какой формы обладает наилучшим изопериметрическим коэффициентом комфортности.

Таким образом, цели и задачи исследования достигнуты.

Эта работа может быть использована для мотивации к изучению геометрии на внеклассных мероприятиях.

На сегодняшний день в инструментарии архитекторов есть программы-помощники, они автоматически просчитывают (исходя из заданных

климатических показателей и времени суток) теплопотери, освещенность, вентиляцию проектируемого пространства. В них можно двигать стены, окна и собирать нужную по пространству модель. Было бы интересно выяснить, где еще используются изопериметрические свойства фигур.

Так какой же дом лучше? Безусловно, для каждого человека лучше тот дом, в котором он вырос или живет сейчас. И в этой работе была предпринята попытка сделать маленький шаг навстречу возможности проектировать и строить эти дома уютнее и комфортнее.

Я узнал, что в мире существуют дома самых необычных форм:

### **Дом в форме призмы**

Этот коттедж площадью всего 40 м<sup>2</sup> расположен в сельской местности на ферме в Австралии. Он построен на фундаменте старого сарая, разрушенного ураганом в 2017 году. Дом отличается односкатной крышей, расположенной под углом 30°, на которой установлены солнечные батареи. Они обеспечивают жильцов электричеством.



*Дом в форме призмы*

### **Дом на длинных ногах**

Домик-кабинка в Норвегии стоит на прочном основании — сваях, заглубленных на 6 м. Он устойчив к ветровым нагрузкам несмотря на то, что возвышается над землей на 8 м и весит 14 тонн. Конструкцию привезли на участок в готовом виде, чтобы процесс строительства не затрагивал окружающий ландшафт.



*Дом на длинных ногах*

### **Дом-шишка**

Эти домики построены в Италии среди ценных хвойных деревьев, которые обычно используются для изготовления музыкальных инструментов. Коттеджи предназначены для отдыха и имеют три уровня:



*Дом-шишка*

### **Кривой дом в городе Сопот (Польша)**

Этот необычный дом совершенно лишен прямых углов. Он был создан в 2004 году архитекторами Залевским и Шотинским. Вдохновили архитекторов

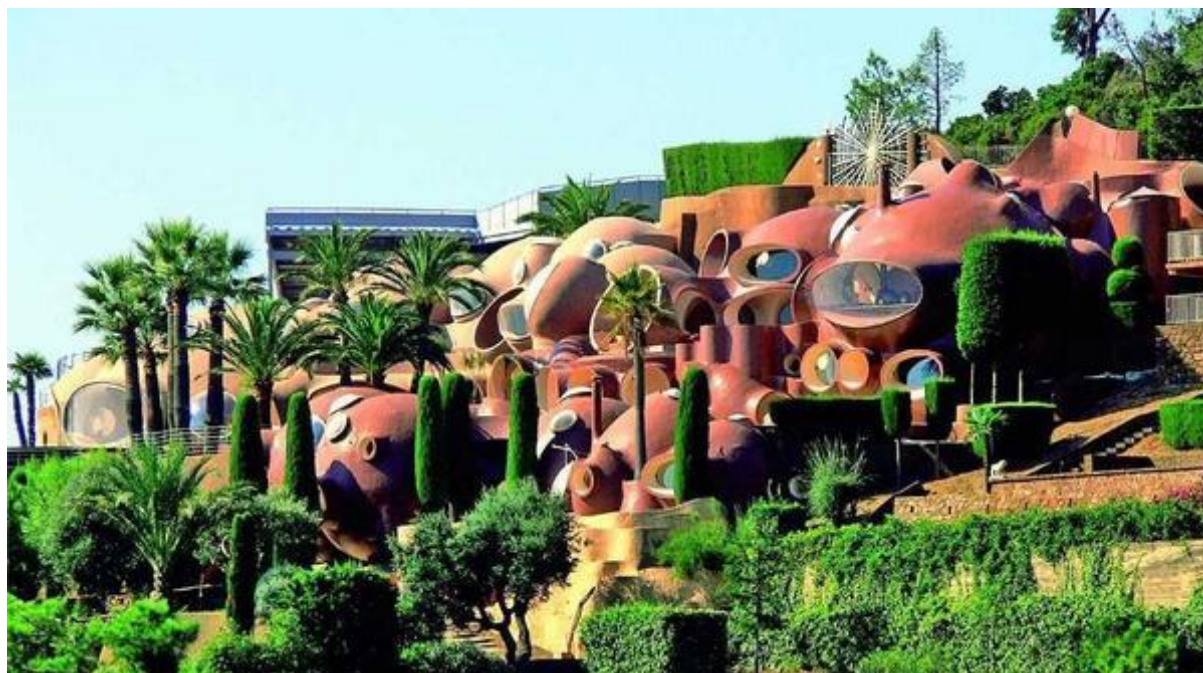
на создание столь смелого сооружения рисунки художников детских книг Пера Оскара Дальберга и Яна Марцина Шанцера.



*Кривой дом в городе Сопот (Польша)*

### **Пузырьковый дом Пьера Кардена (Франция)**

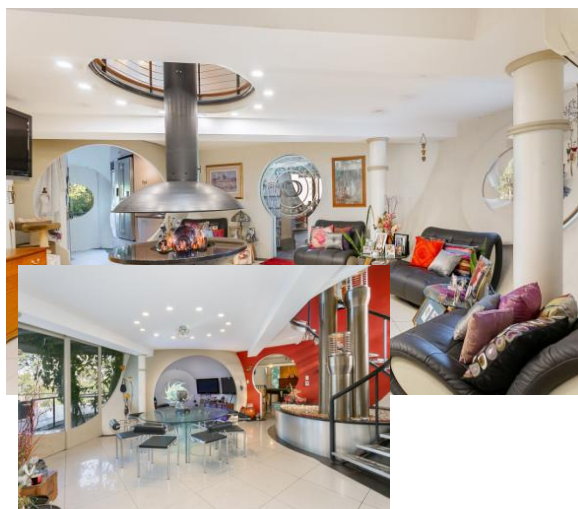
Этот необычный дом построен для такого же необычного хозяина – известного модельера Пьера Кардена – его хорошим другом Анти Ловагом.



*Пузырьковый дом Пьера Кардена (Франция)*

### **Дом-пузырь в Австралии**

Этот особняк необычной формы был построен в 1981 году по проекту архитектора Грэма Бирчалла. Трехэтажная резиденция Bubble House состоит из 11 бетонных шаров-пузырей от 4 до 8 м в диаметре каждый. Шарообразные конструкции образуют в особняке 20 комнат. В доме три уровня, включая подвал. При этом на всю резиденцию всего три спальни и два санузла.



### *Дом-пузырь в Австралии*

Жилой район, состоящий из 50 сферических домов, построен по проекту архитектора Дриса Крейкампа. Дома были построены в рамках экспериментального доступного жилья, эти здания легко демонтировать и перевезти. Вес одного шара — всего лишь 1240 килограммов, и каждый из них можно установить даже на стационарной водной платформе

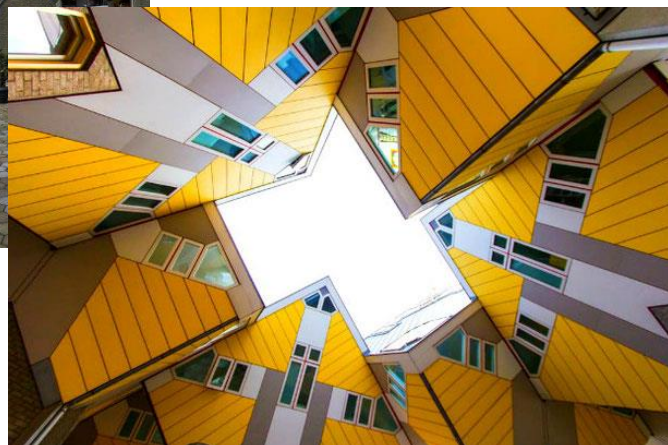


## Кубик роттердамский

В 1984 году в славном в Роттердаме вырос необычный кубический объект, состоящий из 40 домов. Автор творения - архитектор Пит Блом.



*Кубик роттердамский*



## Корзинка из Огайо

Вот как нужно брендировать собственный офис! Зато ни у кого не возникает сомнения род деятельности американской компании. Здесь из кленовой древесины вручную изготавливаются различные корзины. Здание состоит из 7 этажей, а 160 тонные ручки оснащены специальной системой, позволяющей предотвратить обледенение в зимний период.

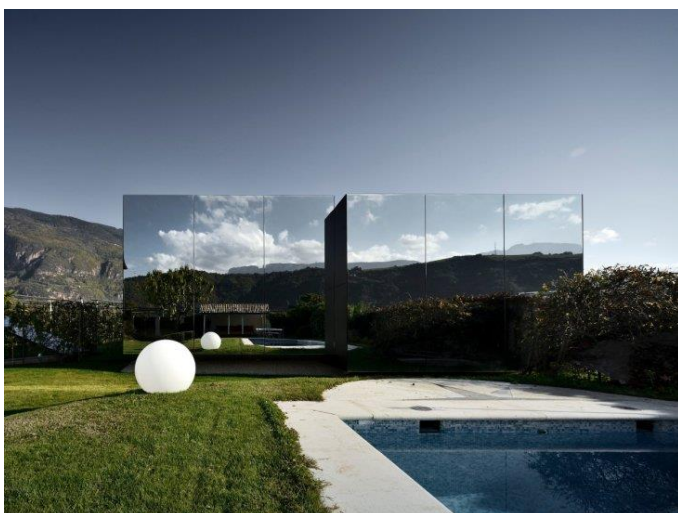


*Корзинка из Огайо*

**Зеркальный дом** — архитектурное сооружение все стены которого построены из отражающих зеркал.

MIRROR HOUSES — самый известный зеркальный дом в мире. Архитектором проекта является Питер Пахлером. Сооружение расположено в Италии, вблизи города Бальцано. Коттедж сдается в аренду

Невидимый зеркальный дом в Нью-Йорке  
Нью-Йоркская дизайн-студия STPMJ представила проект невидимого дома, зеркальная



*Зеркальный дом*

### **Перевернутый дом**

Трассенхайд, Германия Этот объект из Германии своим названием точно отображает идею постройки - «Мир, стоящий на голове». Помещение полностью жилое. Это самый настоящий коттедж, где только экстерьер кажется весьма необычным.



*Перевернутый дом*

### **Самый маленький дом в мире**

Дом Артура Видена - согласно Книге рекордов Гиннеса, официально считается самым маленьким в мире. Построен в 1919 г. Домик площадью 28 кв.м предприимчивый английский подрядчик ухитрился втиснуть в проход между двумя другими домами. Длина строения – 14 м, ширина – 2м, а высота потолков – 2,4 м. При этом, грамотно спроектировав жилище, архитектору



удалось разместить на этой площади кухню со складным столом, плитой и стиральной машиной и спальню с кроватью, которая убирается в стену.

В домике имеются ванная и уютная гостиная. Еще семья оборудовала в доме подвал и облагородила территорию внутренним двориком с крохотным садом.



*Дом Артура Видена*

**Самый большой частный дом в мире** – дом индийского миллиардера Мукеш Амбани и его семьи «Антилия», который находится в Мумбаи. Высота дома – двадцать семь этажей, соответствующих шестидесяти стандартным этажам, в доме девять лифтов. Общая высота здания в 173 м, площадь около 37 000 м<sup>2</sup> «Антилия» способна выдержать 8-ми бальное землетрясение. На шести этажах расположена парковка, где находится коллекция автомобилей владельца, а седьмой этаж отведен под частный автосервис. Ещё один этаж – это небольшой театр. Далее следуют этажи с бальными залами, бассейнами, спа-салонами, висячими садами. Семья миллионера, в которую входит Мукеш, его мать, жена и трое детей, занимает четыре этажа, а три этажа – шестьсот человек обслуживающего персонала. Над резиденцией находятся 3 вертолётные площадки и центр управления полётами. Главный концепт проекта – смешение архитектурных элементов и стилей, которые будучи последовательно соединёнными, ни разу не повторяются. Нет повторений и в материалах отделки. Самый большой в мире частный дом является одновременно и самым дорогим в мире частным строением.



*Дом индийского миллиардера Мукеш Амбани*

### **Какова правильная площадь жилья?**

Санитарным законодательством РФ утвержден минимальный размер общей площади жилого помещения – 18 м<sup>2</sup>. Например, для семьи из 4-х человек комфортным считается помещение с площадью жилых комнат 72 м<sup>2</sup>. Также в сумму нужно прибавить около 20-30 м<sup>2</sup> на:

кухню (20-30 м<sup>2</sup>)

коридор (4-5 м<sup>2</sup>);

ванную (4-5 м<sup>2</sup>);

туалет (2-3 м<sup>2</sup>);

подсобную комнату (5-7 м<sup>2</sup>).

В итоге, как показывает несложный расчет, комфортный размер дома для семьи из 4 человек – около 80-90 м<sup>2</sup>. Остальное увеличение площади и, соответственно, размера жилья зависит от личных пожеланий и нужд будущих жильцов.



### Анкетирование

После совместной работы я опросил своих одноклассников, понравилось ли им тема «Геометрическое определение коэффициента комфортности жилья» и расчет коэффициентов комфортности. Предложил им ответить на вопросы анкеты:



По результатам анкетирования, я сделал вывод, что моим одноклассникам интересна тема «Геометрическое определение коэффициента комфортности жилья». На кружке по математике можно продолжить работу по расчету коэффициентов комфортности жилья.

**В будущем я планирую продолжить изучение данной темы и рассчитать коэффициенты комфортности для сложных конструкций:**

## Усеченный октаэдр



Дом-многогранник в Колумбии  
**Усечённый октаэдр** — полуправильный многогранник, состоящий из 14 граней (8 правильных шестиугольников и 6 квадратов). В усечённом октаэдре 24 одинаковых вершины, в каждой из которых сходятся два шестиугольника и квадрат, а также 24 ребра, каждое из которых разделяет шестиугольник и квадрат, и 12 рёбер, каждое из которых разделяет два шестиугольника.

## Кубооктаэдр



Музей архитектуры **Тойо Ито** на острове Омишима (**Япония**) — в основе дизайна музея лежит геометрическая фигура кубооктаэдр.

**Кубооктаэдр** — полуправильный многогранник, состоящий из 14 граней (8 правильных треугольников и 6 квадратов). В кубооктаэдре 12 одинаковых вершин, в которых сходятся два треугольника и два квадрата, а также 24 одинаковых ребра, каждое из которых разделяет треугольник и квадрат.

## Звездчатый октаэдр



Поселение У-БИО для отдыха у моря. **Кемпинг** установлен на **бережье полуострова Крым**. Конструкции собираются из архитектурного набора Архинома и устанавливаются без фундамента.

**Звездчатый октаэдр** — соединение двух тетраэдров.

Открыт Леонардо да Винчи, затем спустя почти 100 лет переоткрыт И. Кеплером и назван им *Stella octangula* — звезда восьмиугольная.

## Усеченный куб



Израиль. Муниципалитет Бат-Яма архитекторы Эльдар Шарон, Цви Хеккер, Альфред Нойман (1959-1963)

- Это необычное по форме - перевернутый усеченный куб - здание было одной из первой попыток в Израиле соединить современные технологии и формообразование с местной культурной традицией.

- Усеченный куб принадлежит к семейству архимедовых тел, т.е. полуправильных выпуклых многогранников. Усеченный куб может быть получен из

## Список литературы:

1. Спивак А.В. Тысяча и одна задача по математике: Кн. для учащихся 5–7 кл.– М.: Просвещение, 2010г.
2. А.Б. Крыжановский «Изопериметры» М. – Л.,Физматлит, 1959 г. Л.С. Атанасян. Геометрия 10-11, Просвещение, 2003. - 287с.
3. Н.А. Заиченко Нужна ли математика в жизни? [Электронный ресурс].
4. Б.В. Гнеденко. Математика в современном мире. - М.: Просвещение, 2005. - 177 с.
5. Болтянский, В.Г. Наглядная топология / В.Г. Болтянский, В.А.,Ефремович – М.: Наука, 1975. – 160 с.
6. Глейзер. Г.И. история математики в средней школе / Г.И. Глейзер. – М.: Просвещение, 1970.
7. Математический энциклопедический словарь / Ю.В. Прохоров [и др.]. – М.: Издательство «Советская энциклопедия», 1988. – 340 с.
8. Перельман Я.И. «Занимательная геометрия». – М.: АСТ.Астрель, 2003.
9. Прасолов, В.В. Наглядная топология / В.В. Прасолов. – М.: МЦНМО, 1995. – 110 с.
10. Старова, О.А. Топология – 2013. – № 9. – с.28-34.